

Over Athlons, Pentiums en megahertzen

Het brein van je pc

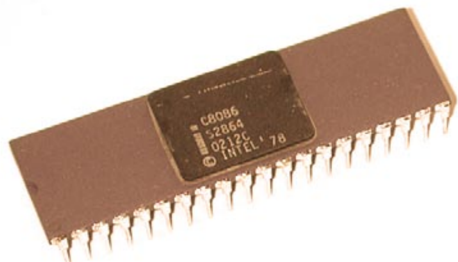
Iedereen weet dat de processor het centrale rekenhart van een computer is. Een krachtige processor zorgt ervoor dat we vlot met programma's en multimedia kunnen werken. Maar hoe belangrijk is die processor vandaag nog? BART STOFFELS

Als we mensen vragen welke processor er in hun pc of notebook zit, dan komen ze meestal niet verder dan het opnoemen van merk en kloksnelheid: "Het is een AMD 2 gig", of "Een Pentium 3000 megahertz". Vooral de *kloksnelheid* – zeg maar de werksnelheid – blijkt nog altijd een belangrijke maatstaf om de capaciteiten van een processor in te schatten. Een hogere kloksnelheid betekent immers een hoger werkritme en dus ook betere prestaties. Vergelijk het met auto's: een zware V8 spreekt toch meer tot de verbeelding dan een 1.1 liter benzine. Toch mag je de kloksnelheid zeker niet meer zien als enige criterium bij het uitkiezen van een processor. Vandaag bepalen processorarchitectuur, energie-efficiëntie, cachegeheugen en bussnelheden de verwerkingscapaciteit van een *CPU*.



HOE HET BEGON

8086

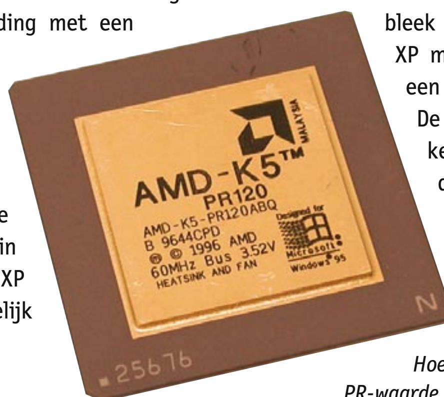


De Intel 8086-processor had een basiskloksnelheid van 5 megahertz (MHz).

De heiligverklaring van kloksnelheid als ultieme maatstaf voor processorkracht heeft vooral een historische reden. Toen Intel bijna dertig jaar geleden kwam opdraven met de 8086-microprocessor draaide het ding aan 5 MHz, ofwel 5 miljoen klokpulsen per seconde. Wij lachen nu met zo'n waarde, maar voor die tijd was dat een hele prestatie. Alle daarop volgende processorgeneraties, gaande van de 80286 tot en met de Pentium 4, kwamen telkens met alsmaar hogere kloksnelheden. De 80286 draaide aan 20 MHz, de 80386 aan 33 MHz, de 80486 ging naar 66 MHz en meer, gevolgd door een hele reeks Pentiums die de trend doorzetten naar 100 MHz tot zelfs meer dan 1.000 MHz (één gigahertz). Samen met die stijgende kloksnelheden steeg ook de verwerkingscapaciteit van iedere chip en konden ook grafische besturingssystemen (Windows!) en software hun opwachting maken. Dat handvol megahertzen meer maakte toen een enorm verschil in wat je allemaal met een pc kon doen. Het is dan ook geen wonder dat we kloksnelheid na zoveel jaren nog altijd vaak gelijkstellen aan snelheid.

Performance Ratings

Het duurde echter nog tot een stuk in de jaren negentig voordat men besefte dat kloksnelheid niet heiligmakend is. Vooral AMD zag dat in, al was dat dan vooral om marketingtechnische redenen. Het begon met de K5-processor, in 1996. In plaats van uit te pakken met kloksnelheid, kreeg de K5 een zogenaamde Performance Rating mee. Dat was een getal dat de prestatieverhouding met een Intel Pentium-processor weergaf. Zo draaide de K5 PR120 niet aan 120, maar aan 90 MHz. Later kregen ook de K6, en nog later (in 2001) de Athlon XP – die zowat tegelijk met Windows XP gelanceerd werd – eenzelfde behandeling. De Athlon XP 1800+ bijvoorbeeld had een kloksnelheid van 'slechts' 1,53 gigahertz. Dat was veel minder dan de Pentium 4 van Intel, die toen al kon uitpakken met kloksnelheden die een paar honderd megahertz hoger lagen. Door het trucje met de rating viel dat 'nadeel' nauwelijks op. Bovendien bleek uit *benchmarks* dat de Athlon XP minstens even krachtig was als een vergelijkbare Intel Pentium 4. De megahertzmythe was doorbroken, al zou het nog tot 2004 duren voordat ook grote rivaal Intel afstapt van kloksnelheid als meest opvallende verkoopsargument.



Hoewel de AMD K5-processor een PR-waarde van 120 meekreeg, draaide hij in werkelijkheid aan 90 MHz.

Cache en 64 bit

Naast kloksnelheid spelen nog andere factoren een rol bij de snelheid van een processor. Eén daarvan is het cachegeheugen. Het cachegeheugen is een kleine maar supersnelle tijdelijke opslagplaats die zich bevindt tussen de processor en het interne geheugen. Een processor zal altijd eerst kijken of de nodige informatie in de cache zit. Pas als dat niet het geval is, wordt er gekeken naar het veel tragere *RAM*-geheugen. Er bestaan verschillende gradaties van cachegeheugen: level 1, level 2 en level 3. Hoe lager het level, hoe dichter het cachegeheugen bij de processor staat. De meeste processors beschikken over level 1 én level 2 cache, terwijl level 3 cache vooral nuttig is voor serverprocessors. Waar de Intel Pentium II nog moest rondkomen met 512 kilobyte (KB) level 2 cache, beschikt de nieuwste generatie processors over ettelijke megabytes aan L2-cache. Meer cache is altijd beter, al speelt ook de manier waarop die cache gebruikt wordt een rol.

Een andere evolutie is die van de geheugenadressering. Gebeurde dat bij de 80286 en ouder nog met 16 bits tegelijk, dan gebruikte de 80386 daarvoor al 32-bits en zitten we vandaag zelfs volop in het tijdperk van de 64-bits processors. Een 64-bits processor kan daardoor quasi oneindig veel RAM-geheugen aanspreken. Anderzijds laat 64-bits verwerking ook toe om meer gegevens per klokpuls te verwerken, zodat je wint aan snelheid. Maar hoe interessant 64-bits ook is, het komt pas tot zijn recht met een aangepast 64-bits besturingssysteem en dito software. Van Windows Vista bestaan zowel 32-bits als 64-bits versies, en de meeste moderne processors ondersteunen zowel 32-bits als 64-bits software.



De Pentium II van Intel zat in een speciale cassette, met daarin een printplaat die naast de processor ook het cachegeheugen bevatte. Vandaag zit het cachegeheugen in de processor ingebouwd.

INTERESSANTE URL'S

www.cpu-world.com
www.cpushack.net



STAND VAN ZAKEN

AMD versus Intel

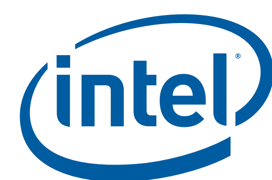
Vandaag maken Intel en AMD de dienst uit als gaat om processors voor gebruik in notebooks en desktops. Vroeger had je ook nog merken als Cyrix, maar die zijn volledig van het toneel verdwenen. De eenzame uitzondering is Via, dat bijvoorbeeld met de C3 de nichemarkt van hypercompacte systemen bedient. Alle aandacht gaat echter naar Intel en AMD, die elkaar ieder jaar opnieuw de loef proberen af te steken in de strijd om de snelste processor. Dat blijkt een oneindig spelletje haasje-over te zijn. Hoe is de stand van zaken, en wat mag je in de (nabije) toekomst verwachten?

AMD



- Hét succesproduct van AMD de laatste jaren was de Athlon 64. Niet alleen was dit de allereerste 64-bit processor voor thuisgebruik; ook het energieverbruik en de prestaties waren zo goed dat de Athlon 64 vrijwel meteen een schot in de roos bleek. Laaggeprijsd was de Athlon 64 echter zeker niet, en plots was AMD niet langer het goedkope alternatief voor Intel. Uniek aan de Athlon 64 is dat hij beschikt over een ingebouwde geheugencontroller. Daardoor is het RAM-geheugen veel sneller aanspreekbaar, wat vooral geheugenintensieve programma's prima uitkomt. Maar vooral spelletjesspelers halen veel plezier uit de Athlon 64, want daarin blinkt hij echt uit. Je vindt de Athlon 64 trouwens nog altijd in de winkels, betaalbaarder dan ooit. De Sempron – een afgeleide van de Athlon 64 met minder cachegeheugen en een tragere geheugencontroller – is nóg goedkoper, maar eigenlijk alleen interessant voor wie het absolute minimum wil uitgeven.
- De AMD-processor waar je het best naar uitkijkt, is de Athlon 64 X2. De naam geeft het al aan: dit is een dubbele processor. De X2 is iets duurder dan de gewone Athlon 64 met één processorkern, maar heeft als voordeel dat hij vlotter meerdere programma's tegelijkertijd aankan (multitasking). En wie doet er vandaag niet aan multitasking? Wie geld teveel heeft, kan de superkrachtige Athlon 64 FX overwegen, al is die prestatiegewijs wel alweer voorbijgestreefd door de nieuwe generatie Core-processors van Intel.

Intel



- Intel heeft flink afgezien van de concurrentie van AMD en teerde (te?) lang op de merknaam Pentium. Een en ander bleek uiteindelijk onhoudbaar: meer dan 4 GHz kon er niet uit de Pentium 4 geperst worden, en bovendien waren er door de enorme hitte zo'n zware koelers nodig dat dit het gebruiksgemak beperkte (lawaai!). De onderliggende NetBurst-architectuur, alsook de benaming Pentium, werden daarom op pensioen gestuurd en sinds juli vorig jaar opgevolgd door de Intel Core Microarchitecture. Core is een volledig nieuw chipontwerp – deels gebaseerd op mobiele technologie – dat veel minder stroom verbruikt en per kloktik tot vier instructies kan verwerken.
- Er bestaan momenteel een handvol Core-processors die worden verkocht onder de naam Core 2 Duo. Het zijn allemaal dubbele processors met twee tot vier megabyte L2-cachegeheugen, en ze komen met prestaties waar zelfs duurdere AMD-processors moeilijk aan kunnen tippen. Een aanrader dus. Je vindt nog altijd wel de Pentium 4, de Celeron D en de Pentium D met dubbele processorkern terug, maar die zijn gebaseerd op de oude NetBurst-architectuur en zullen dus op termijn verdwijnen. Dat wil echter niet zeggen dat je met deze processors niets meer kan aanvangen. Met name de Pentium D staat nog goed zijn mannetje en ligt vaak aan een interessante prijs in de winkel.

PROCESSORFAMILIES

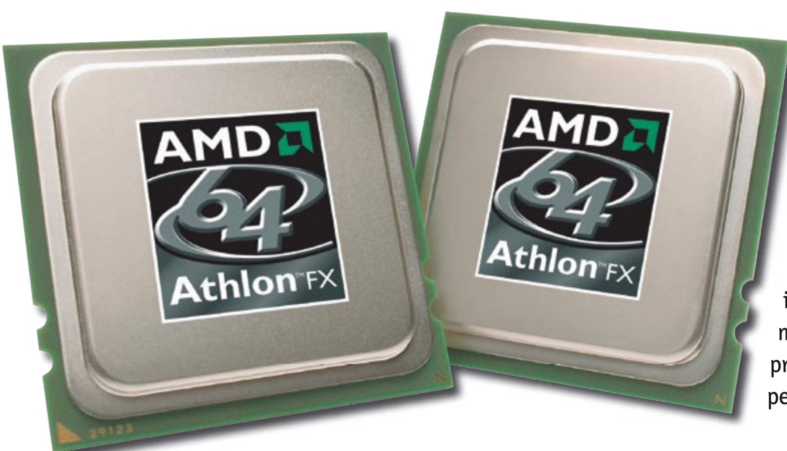
Zie je door de bomen het bos niet meer? Onze tabel brengt hulp, want daarin staan alle processorfamilies van AMD en Intel, netjes geordend. Zo weet je meteen welke de dure jongens zijn, en voor wie ze bedoeld zijn. De processors met meer dan één kern – de aanraders dus – zijn vet gedrukt.

CATEGORIE	AMD	INTEL	PRIJSINDICATIE
Niet-desktop			
Servers en werkstations	**Opteron**	**Xeon**	tot enkele duizenden euro's
Notebooks	Turion 64 (**X2**), Sempron	Core **Duo**/Solo, **Core 2 Duo**, Celeron D	nvt
Desktop			
Veeleisend	**QuadFX, Athlon FX**	**Core 2 Extreme**	tot 1.000 euro
Voor iedereen	**Athlon 64 X2**, Athlon 64	**Core 2 Duo, Pentium D**	van 100 tot 500 euro
De laagste prijs	Sempron	Celeron D	minder dan 100 euro
De in het vet aangeduide processorfamilies zijn van het multi-core type.			

Multi-core heeft de toekomst



De laatste jaren kende de microprocessor een grote evolutie. Hoge kloksnelheden maakten plaats voor een efficiëntere gegevensverwerking per kloktik, grotere caches en snellere verbindingen met de andere onderdelen, in het bijzonder met het RAM-geheugen. Maar de grootste ommekeer is er gekomen met de zogenaamde dual-core processor. Een processor die twee processorkernen bevat; zeg maar een dubbelkoppig exemplaar. De pc herkent zo'n dual-core als twee fysieke processors. Voorbeelden van dual-cores zijn de AMD Athlon 64 X2 en de Intel Pentium D en Core 2 Duo. Toch kan je computersystemen met meer dan één processor niet echt nieuw noemen. Onder andere in de serverwereld zijn dergelijke systemen al lang gemeengoed. Maar het is wel nieuw dat twee processors gecombineerd worden in één fysieke verpakking én dat we ook als thuisgebruikers van de voordelen kunnen genieten. Maar opgelet: twee processors betekent niet dat je pc plots dubbel zo snel wordt! Het optimaal laten samenwerken van twee processors vereist software die daarop voorzien is... en voorlopig is dat maar het geval bij een minderheid van de programma's. Vandaag lijken dual-core processors dan ook vooral interessant omdat ze je vlotter laten werken met meerdere programma's tegelijkertijd. De verschillende taken worden, zelfs zonder optimalisaties, immers beter verdeeld over de twee processors. En alsof twee nog niet genoeg is, bestaan er nu ook al viervoudige, ofwel 'quad-core' processors. Intel kwam er als eerste mee opdraven in de vorm van de Core 2 Extreme QX6700. Ook AMD heeft met de Quad FX een quad-core systeem in huis, al speelt het een klein beetje vals: hier worden namelijk twee aparte dual-core processors op één moederbord geprikt. Verderop in dit artikel lees je meer over de werkelijke prestaties van deze toppers.



PROCESSORNUMMERING

De kloksnelheid van een processor zit vandaag verborgen achter een getal. Zo gaat een Pentium 4 die draait aan 3,2 GHz door het leven als een Pentium 4 540, of een Pentium 4 641 of 640. Ongeveer hetzelfde zien we bij AMD, waar je een 2-GHz Athlon 64 terugvindt onder liefst drie benamingen: 3700+, 3800+ en 4000+. Een ander voorbeeld: ondanks dezelfde processornummering haalt een Sempron 3000+ nooit het prestatieniveau van een Athlon 64 3000+. Logisch? Niet echt! Geen wonder dat er zoveel verwarring heerst onder consumenten. Gelukkig nemen AMD en Intel wel de moeite om op hun websites de verschillende typenummers te verklaren en uit te leggen dat naast de kloksnelheid bijvoorbeeld ook de grootte van het cachegeheugen meespeelt in het nummeringsysteem. Toch kan je de nummeringsystemen van AMD en Intel niet met elkaar vergelijken. Bij AMD staat een hogere waarde in principe gelijk aan betere prestaties; bij Intel is dat niet het geval en gebruikt men de nummering eerder als classificatie voor processorfamilies. Het gevolg is dat een vergelijking puur op basis van de processornummering vandaag geen zin meer heeft.

www.amdcompare.com
www.intel.com/products/processor_number/index.htm



AMD Live! ... en Intel Viiv

Nee, Live! en Viiv (spreek uit: 'vaaif') zijn niet de namen van een nieuw komisch duo, maar wel labels die AMD en Intel plakken op bepaalde multimediasystemen. Laat je er echter niet teveel door leiden: beide fabrikanten streven er gewoon naar dat een (mediacenter-)pc zoveel mogelijk met hun producten en technologieën is uitgerust. Echt veel voordeel heb je er als consument dus niet bij.

www.amdlive.com
www.intel.com/viiv



OP DE TESTBANK

Wat heb je aan een quad-core processor?

Dual-core, quad-core... allemaal goed en wel, maar heb je er ook wat aan in de praktijk? Toegegeven: wie weinig meer doet dan surfen, e-mails versturen en af en toe een digitale foto bewerken, zal geen verschil merken tussen een quad-core monster en een banale Pentium 4. Het wordt pas echt interessant voor wie bezig is met 3D-animaties, videobewerking, spelletjes en multimedia in het algemeen. Zowel Intel als AMD stuurden ons hun meest recente quad-core processor, respectievelijk de Core 2 Extreme QX6700 en de Quad FX-74. We vergelijken deze krachtpatsers met een mengeling van single- en dual-core processors. Onze eerste indrukken van de quad-processors zijn positief. Ze reageren verbazingwekkend snel op muisklikken en programma-uitvoeringen. We merken ook geen enkele vertraging tijdens het werken met meerdere toepassingen en hebben echt het gevoel met "machtige" machines te werken. De benchmarks bevestigen dat beeld. Kijk maar eens naar de grafieken hieronder. Vooral tijdens de beeld*rendering* in Cinebench – dat voluit meerdere processors ondersteunt – laten de quad-cores zich gelden. Maar in Sysmark 2004 SE, dat het gebruik van kantoor- en multimediaprogramma's simuleert, blijken de quad-cores dan weer moeilijk afstand te kunnen nemen van de rest. Dat toont al aan dat voor normaal gebruik een quad-core vandaag enigszins overkill is.

Multitasking

We gebruiken niet alleen steeds zwaardere programma's, we starten ze ook nog eens met meerdere tegelijk op. Stel je volgende situatie voor: je e-mailprogramma Outlook staat open, op de achtergrond is een virusscan bezig en tegelijkertijd ben je een dvd aan het rippen. Een niet eens overdreven scenario, wel? We waren benieuwd of quad-core processors ook dan nog hun mannetje staan en werkten daarom een testscenario uit dat het systeem zo zwaar mogelijk belast. Daarvoor gebruiken we Cinebench 9.5 als maatstaf, maar laten tijdens het draaien van deze benchmark drie extra taken op de achtergrond hun gang gaan. Het gaat om het rippen van een dvd-film met DVD Decrypter, het transcoderen van een dvd-film naar een ISO-bestand met DVD Shrink en het scannen op spyware-infecties met Spybot Search & Destroy. Wat blijkt? De processorbelasting op alle vier de kernen is duidelijk en varieert tussen zeventig en honderd(!) procent. In bijna alle testonderdelen van Cinebench zien we een logische terugval van de scores, zowel bij Intel als bij AMD. De ene keer is de terugval procentueel groter bij AMD, de andere keer is dat bij Intel. Dit toont vooral aan dat zelfs een quad-core systeem zijn grenzen kent, en die liggen echt niet zo ver als je zou denken. Maar zware pc-gebruikers, en dan met name zij die veel programma's tegelijkertijd open hebben staan (én gebruiken), doen zeker hun voordeel met een quad-core systeem. ♦

AMD QUAD FX VERSUS INTEL KENTSFIELD: MULTITASKING

Resultaten Cinebench 9.5

PROCESSOR	AMD QUAD FX-74			INTEL CORE 2 EXTREME QX6700		
	singletasking	multitasking (*)	%	singletasking	multitasking (*)	%
1 CPU rendering	419	441	5,0	435	427	-1,9
x CPU rendering	1338	1083	-23,5	1402	1060	-32,3
C4D Shading	474	467	-1,5	530	505	-5,0
OpenGL SW+L	2017	1628	-23,9	1963	1814	-8,2
OpenGL HW+L	3707	2386	-55,4	4159	3646	-14,1

(*) Op de achtergrond actief: spywarescan met Spybot, dvd-rip met DVD Decrypter en dvd-transcoding met DVD Shrink

VERVANGEN ZONDER ZORGEN

Interessant aan een processor is dat hij uit het moederbord gehaald kan worden, en vervangen kan worden door een beter exemplaar. Deze flexibiliteit laat je toe om te beginnen met een eerder bescheiden processor, en later – als de prijzen gezakt zijn – te upgraden naar een sneller exemplaar. Tot zover de theorie, want in de praktijk zijn er maar weinig mensen die zich hieraan durven wagen. Heel wat zaken spelen daarin mee, en niet in het minst het sneltempo waaraan nieuwe processors gelanceerd worden samen met de alsmaar dalende prijzen. De belangrijkste vraag blijft echter of het *moederbord* wel overweg kan met de nieuwe processor. Controleer altijd eerst de *processorvoet* die het moederbord heeft, en ga op de website van de moederbordfabrikant na welke processors hierop passen en ondersteund worden. Intel en AMD gebruiken vandaag één uniforme processorvoet voor al hun microprocessors. Bij Intel gaat het dan om socket 775; bij AMD is het de socket AM2. In zo'n socket passen processors uit verschillende families; een betaalbare Intel Celeron D kan dus bijvoorbeeld gemakkelijk vervangen worden door een supersnelle Intel Core 2 Duo.



Met dank aan Intel en AMD voor het ter beschikking stellen van de processors.